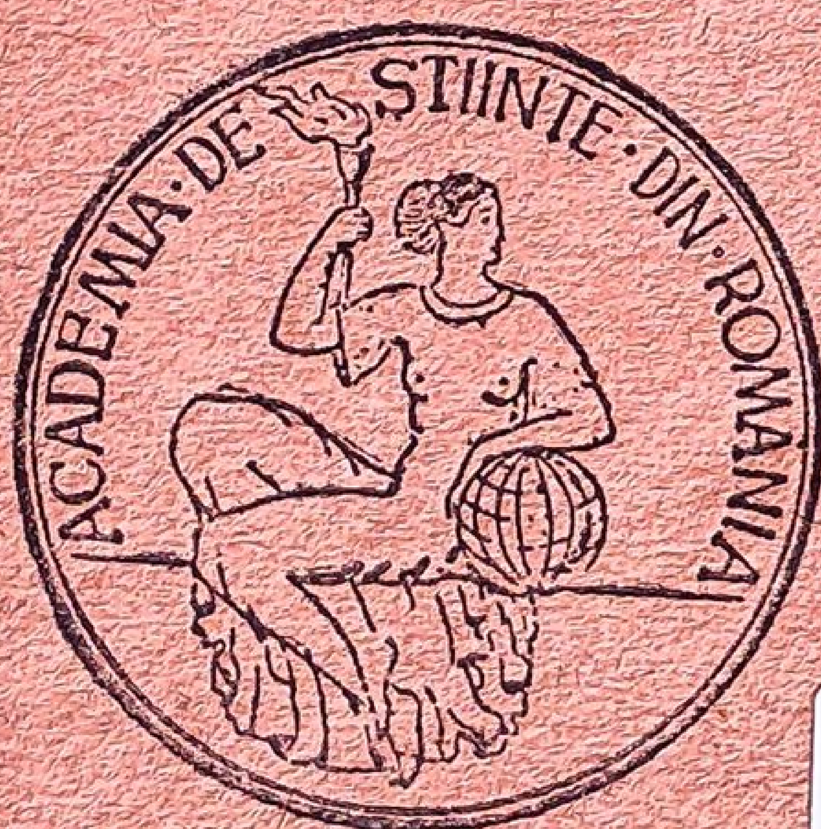
PUBLICAȚIILE ACADEMIEI DE ȘTIINȚE DIN ROMÂNIA
SERIA III-a : MEMORII ȘI MONOGRAFII
Nr. 10

VICTOR VÂLCOVICI, HORIA HULUBEI,
C. MOTAȘ

ROLUL ȘTIINȚEI IN FORMAREA SPIRITUALĂ A OMULUI CULT





TIPOGRAFIA „UNIVERSUL" S. A., STR. BREZOIANU Nr. 23-25

PUBLICAŢIILE ACADEMIEI DE ŞTIINŢE DIN ROMÂNIA
SERIA III-a: MEMORII ŞI MONOGRAFII
Nr. 10

ROLUL ŞTIINŢEI IN FORMAREA SPIRITUALĂ A OMULUI CULT. [1])

A. ROLUL MATEMATICEI

de VICTOR VÂLCOVICI
Profesor la Universitatea din Bucureşti.

Subiectul conferinţei de azi: „Rolul ştiinţei în formarea spirituală a omului cult" are nevoie de o precizare. Va trebui anume să-i circumscriem conţinutul, explicitând noţiunea „omul cult", aşa cum o vom înţelege noi în tot cursul expunerii.

Vom considera „om cult" pe intelectualul care este în stare a se ţine în curent cu undele mari ale activităţii spirituale de pretutindeni. „Omul cult" este aşa dar, înzestrat pe de o parte, de la natură, cu forţe aperceptive dincolo de mijlocie; pe de altă parte, prin muncă proprie, îmboldită de dorinţa de a cunoaşte, el şi-a asimilat principiile generale de circulaţie universală ale culturii timpului său în aşa fel, încât e pregătit să primească vibraţiil[illegible] nou ton spiritual. Marea masă a indiferenţilor nu p[illegible] decât în mod cu totul accidental.

Aşezând societatea umană dintr'un anumit moment, în strate, după potenţialul intelectual al fiecăruia, — un fel de stratigrafie spirituală — am putea obţine o imagine intuitivă a procesului de penetraţie a undelor. Vom aşeza la bază, stratul gros şi dens al masei indiferente. Peste acesta va veni stratul oamenilor culţi, deci senzibilizaţi la unde spirituale — un strat mai puţin dens, se înţelege. La partea superioară va fi stratul cercetătorilor, îndrumătorilor şi descoperitorilor de noui principii. In acest strat iau naştere

---

1) Trei conferinţe ţinute în şedinţa plenară a Academiei de Ştiinţe de la 26 Octomvrie 1943.

excitațiile de unde intelectuale. De aceia îl vom numi „stratul generator". Undele produse încearcă apoi a se propaga din aproape în aproape, până în profunzimile stratului de bază. Ele vor influența mai întâi regiunile învecinate — cercetători în ramuri înrudite — pentru ca apoi să pătrundă în stratul mijlociu. Aici, în stratul mijlociu, al oamenilor culți, ele vor avea darul să pună în vibrație fiecare celulă atinsă de unde, așa încât s'ar putea spune că mai toate celulele constitutive ale stratului acestuia, adică mai toți oamenii culți, devin în oarecare măsură tot atâtea isvoare vibrante, dând naștere la unde asemenea celor incidente.

Două rezerve se impun totuși la această constatare. Mai întâi, excitația celulelor constitutive ale stratului mijlociu se întâmplă după un oarecare interval de timp dela nașterea excitației din stratul suprapus, așa încât între timp în stratul generator iau naștere de obiceiu alte excitațiuni. S'ar putea spune deci că în stratul oamenilor culți se regăsesc toate isvoarele spirituale din stratul generator, însă cu o diferență de fază. Câteodată această diferență de fază se întinde pe luni, pe ani, pe decenii și chiar pe secole. Teoriile imaginate și publicate de N e w t o n în „Philosophiae naturalis principia mathematica" la anul 1687 au devenit un bun comun în pătura intelectualilor abia în a doua jumătate a veacului al 18-lea.

Dar mai e încă ceva ce trebue observat. Unda spirituală pătrunzând în stratul mijlociu, suferă în general o deformare, câteodată mai mare, altă dată mai mică, dar aproape totdeauna existentă. Când afirmăm deci că se regăsesc în stratul mijlociu toate isvoarele spirituale din stratul generator, facem o afirmație având caracter [illegible]ximativ. Este drept că deformația undei nu este permanentă; [illegible] timp dela prima pătrundere, deci dela deformare, ea [illegible]ela forma inițială. Dar timpul de revenire la forma inițială poate fi câteodată foarte lung și deci important pentru procesul de influențare a celulelor constitutive din stratul mijlociu.

Despre stratul de bază, cel mai dens, se poate spune foarte puțin, el fiind aproape impermeabil. Mai toate undele de inovație spirituală, care ajung până la limita superioară a acestui strat, sau se opresc brusc, sau, dacă pătrund în interiorul stratului, atunci ele sunt de cele mai multe ori deformate până la a nu mai fi recunoscute. La limita acestui strat au bătut, de două mii de ani încoace, unde suscitate de teoria lui P t o l e m e u despre structura universului; după ele au venit undele concepției lui C o p e r n i c; în fine,

în cele din urmă au încercat să pătrundă undele teoriei Relativităţii, care dă universului o structură diferită. Toate aceste unde s'au isbit de o totală impermeabilitate a stratului de bază, aşa încât în mintea celor ce constitue acest strat, universul a rămas la forma pe care i-au dat-o primele licăriri de cugetare omenească — cu foarte uşoare modificări personale. Iată dece, în cercetarea noastră stratul de bază va avea un rol cu totul redus.

Aceste consideraţiuni au un caracter general şi abstract. Totuşi ele se aplică mai cu seamă la unda de penetraţie a *ştiinţei.*

Punând-o în contrast cu arta, ştiinţa este disciplina caracterizată prin scop şi prin metoda de cercetare : pe când arta se desfăşoară în domeniul frumosului, ştiinţa urmăreşte descoperirea şi cunoaşterea adevărului. Insă enunţarea aceasta simplistă a scopului nu o poate caracteriza. Ceea ce-i conturează mai bine fiinţa este metoda de lucru, sau mai bine zis, cercetarea ştiinţifică se deosebeşte de altfel de cercetări în vederea descoperirii adevărului, tocmai prin faptul că disciplina ştiinţifică impune cercetătorului o metodă.

Clasificate după metode, ştiinţele se pot împărţi în trei grupe: ştiinţele *deductive,* în care metoda deductivă predomină, ştiinţele *experimentale,* unde cercetarea este condusă mai mult de experienţă şi de observaţie, şi în fine, ştiinţele *descriptive,* unde elementul de bază îl formează clasificarea şi descrierea. Primul grup este acela al ştiinţelor matematice, al doilea, mai ales al Fizicei şi Chimiei, iar al treilea, al Mineralogiei şi Biologiei. Se înţelege că metoda deductivă este întrebuinţată şi de ştiinţele din ultimele două grupe, după cum metoda experimentală este folosită şi de ştiinţele din grupa Mineralogiei şi a Biologiei. Insăşi matematica, prototipul ştiinţelor deductive, foloseşte câteodată celelalte două metode. Cu alte cuvinte, nu se poate pretinde exclusivitate metodologică pentru vre-una dintre disciplinele citate.

Ba ceva mai mult. Există o tendinţă de deplasare a disciplinelor, înspre grupa ştiinţelor deductive: din descriptive, unele discipline devin experimentale şi din experimentale tind să devină deductive. Spre pildă, Mecanica. La începuturile ei, Mecanica aparţinea grupei ştiinţelor experimentale. Viziunea sintetică a lui Galileo Galilei şi mai târziu aceia a lui Newton au concentrat fenomene şi legi, care aveau aerul a fi complet izolate, într'un număr restrâns de principii, pentru ca apoi toată clădirea ştiinţifică să

decurgă în mod logic din aceste principii, pe cale deductivă. Astronomia a făcut în acelaş timp, o excursie şi mai lungă, trecând din grupa ştiinţelor descriptive, în aceia a ştiinţelor deductive. In zilele noastre, Fizica arată de asemenea o tendinţă de deplasare înspre disciplinele deductive, în capitolele ei cele mai caracteristice. In fine, părţi însemnate din Mineralogie şi din Biologie tind să evadeze din grupa ştiinţelor descriptive înspre grupa ştiinţelor experimentale şi chiar mai departe, înspre disciplinele deductive. Fenomenul acesta de deplasare înspre matematică îşi are o explicare asupra căreia nu pot insista aici. Să-mi fie îngăduit doar să menţionez *pan-matematismul* lui Auguste Comte ca un fel de extrapolare a acestei tendinţi.

Aşa dar, clasificarea disciplinelor ştiinţifice în *deductive, experimentale* şi *descriptive* nu este nici precisă şi nici permanentă. Graniţele între cele trei grupe sunt neclare şi variabile. Totuşi, pentru timpurile noastre împărţirea ştiinţelor în trei grupe după caracterul lor metodologic este cea mai comodă. Ne vom ţine de ea.

Care dintre grupe a influenţat sau influenţează mai mult structura spirituală a intelectualului? Răspunsul la această întrebare este greu de dat. Au fost epoci când disciplinele matematice au avut hotărît o influenţă majoră în determinarea faciesului intelectual al omenirii culte, cum a fost epoca vechilor Elini. Au fost timpuri însă când disciplinele experimentale sau cele descriptive au dat tonul culturii universale. Motive diverse, de ordin psihologic de multe ori, au făcut ca omenirea cultă să simtă în anumite momente mai mult interes pentru cuceririle uneia dintre discipline, decât pentru ale alteia. Ceea ce rămâne însă sigur demonstrat prin lunga evoluţie a spiritului uman, dela primele licăriri de conştiinţă intelectuală până azi, este că ştiinţa a jucat aproape totdeauna un rol însemnat în formarea spirituală a omului, şi că rolul acesta a crescut în importanţă până la a deveni predominant în vremurile noastre. Mă voiu ocupa numai de rolul pe care l-au jucat ştiinţele deductive, din grupa întâi, rămânând ca disciplinele aparţinând celorlalte două grupe să fie tratate de alţi vorbitori.

Matematica este, după filosoful englez Whitehead, cea mai originală creaţie a spiritului omenesc.

Caracterul ei abstract o singularizează în domeniul creaţiilor ştiinţifice.

Ea poate fi comparată din acest punct de vedere, mai de grabă cu muzica şi cu poezia în domeniul cărora i se pot găsi fire de reale afinităţi. Matematica este, într'un anumit sens, un fel de muzică, un fel de poezie. In adevăr, procesul de creaţie matematică seamănă mult cu procesul de creaţie artistică din domeniul muzicii şi al poeziei. Pe de altă parte producţia matematică poate da emoţii estetice întocmai ca producţia muzicală sau ca producţia poetică. Deosebirea între matematică şi muzică sau între matematică şi poezie este că funcţiunea intelectuală care ne poate da emoţia artistică la opera matematică este aproape exclusiv raţiunea, pe când la poezie şi mai ales la muzică raţiunea are un rol cu totul redus. O altă deosebire care o face mult mai puţin accesibilă mulţumii decât sunt muzica şi poezia, este că matematica pretinde dela cel ce doreşte a o cunoaşte, o pregătire specială — formală şi de conţinut. Opera matematică nu poate fi gustată decât de acela care-i cunoaşte limba specială şi care are o pregătire serioasă în domeniul creaţiilor anterioare cu care aceasta se leagă. In fine, deşi abstractă în esenţa ei, creaţia matematică a jucat şi joacă un rol de mare însemnătate în viaţa de toate zilele. în promovarea gândirii în general, în organizarea societăţii, în promovarea principiilor constructive ale omenirii din toate timpurile. Ne închipuim că acestea sunt motivele ce l'au făcut pe filozoful englez să o numească cea mai originală creaţie a spiritului omenesc.

Cu umorul caracteristic naţiunii căreia aparţine, Whitehead compară rolul matematicei în istoria gândirii, nu chiar cu rolul lui Hamlet din piesa cu acelaş nume, dar cu acela al Ofeliei: personagiul plin de graţie şi de farmec, fără de care nu se poate desfăşura acţiunea piesei. Este drept că Ofelia este puţin cam nebună, dar la urma urmei nu e toată piesa puţin cam nebună?

Naşterea matematicei se confundă în timp cu primele începuturi ale celei mai rudimentare civilizaţii. Când omul a prins a se folosi în mod inteligent de membrele sale anterioare eliberate de povara trupului; când a priceput avantajul poziţiei singulare a degetului mare dela fiecare mână, matematica a luat spontan naştere, odată cu primele numere cardinale. Degetele celor două mâini au servit, desigur, multă vreme la realizarea unei corespondenţe biunivoce între obiectele unei grămezi din mediul ambiant şi o parte din degete. Cu modul acesta, grămezile de obiecte puteau fi numericeşte individualizate. Sistemul zecimal de numeraţie este,

fără îndoială, o reminiscență a acelor timpuri, determinat fiind de întâmplarea că degetele celor două mâni la un loc sunt zece la număr. Se înțelege, din operația aceasta concretă s'a degajat cu timpul noțiunea abstractă de număr, independent de vre-o grămadă. Astfel s'a născut aritmetica, cea mai veche dintre științe.

Se poate spune că știința numerelor a influențat desvoltarea spirituală a omului chiar din fașă. Totuși matematica nu a putut creia o atmosferă, decât atunci când s'a eliberat din forma tecnică a socotelilor, Geometria ca știință abstractă. Acest fenomen este ceea ce se chiamă de obiceiu „miracolul grec". Factura științifică, dezinteresată a geometriei grecești, departe de utilitarismul tecnic, a însemnat în istoria gândirii un salt unic. Planul cugetării speculative, care era ocupat numai de mit, devine deodată tărîmul de activitate al științei pozitive. Aurora cugetării moderne începe a lumina omenirea.

Azi se vorbește cu oarecare mândrie europeană de o cultură occidentală și de una orientală, ambele aparținând marelui continent euro-asiatic. Se neglijează cu alte cuvinte contribuția Americii, — e vorba, se înțelege, de cultura cea veche a acestui continent, — pentru că ea se poate omologa cu produsele culturii orientale.

Deosebirea dintre cultura occidentală și cea orientală trebue căutată în esență, la baza lor : pe când prima se sprijine pe logică și geometrie, cea de a doua e de natură mistică. Cultura occidentală este moștenitoarea bunurilor de gândire greacă, încadrate în disciplina geometrică, pe când cea de a doua s'a născut pe pământul Asiei, sub strânsoarea miturilor și credințelor necontrolate științific. Omul de cultură occidentală a început prin a studia mediul înconjurător, universul material, lumea exterioară ; pe când asiaticul și-a îndreptat sforțarea spirituală înspre lumea interioară lui. De aici predilecția pentru știință a culturii occidentale, cu corolarele de preciziune și claritate impuse de disciplina științifică ; pe când cultura orientală nu pune nici un preț pe claritate și pe contururi precise, dând oarcare preferință vagului și nebulosului.

Fără a intra în detaliile unei discuțiuni privind ierarhizarea acestor două feluri de culturi, trebue să spunem că ceea ce numim noi în mod curent „om cult" corespunde atributelor culturii occidentale. Acest „om cult" începe a-și face apariția și în mediile civilizate ale Asiei, tinzând să universalizeze noțiunea cu conținutul ei european.

Insă cultura occidentală descinde din gândirea mediteraneană, care s'a închegat în epoca dela Pitagora la Platon, şi care este conturată după modelul liniei drepte şi a cercului. „Elementele" lui Euclid au jucat un rol covârşitor în naşterea şi desvoltarea ei. Cercul şi linia dreaptă erau piesele dominante în arhitectura spirituală a acelor timpuri. Chiar cercetarea matematică se oprea sfioasă în pragul problemelor care depăşeau domeniul de existenţă al acestor linii perfecte. Probă e problema delică. In insula Delos bântuia ciuma. Oracolul întrebat asupra cauzelor răului, răspunde că zeul Apolon pretinde un altar de două ori mai mare. Locuitorii insulei s'au grăbit atunci să clădească un altar tot cubic, cum era şi cel vechiu, însă având latura dublă. In zadar. Ciuma a continuat să facă victime, ba chiar cu mai multă furie ca înainte. Oracolul consultat, răspunde că zeul voeşte a avea un altar de două ori, nu de opt ori mai mare. Da, dar o astfel de construcţie pretindea soluţia unei ecuaţii de forma $x^3=2$ care nu putea fi aflată numai cu linia dreaptă şi cu cercul. Nu ştiu cum s'or fi înţeles locuitorii insulei Delos cu zeul Apolon, însă problema algebrică au lăsat-o nerezolvată.

Ştiinţa matematicei ţinea pe atunci de cultura generală. La discuţiuni mai fine nu erau admişi de cât aceia care cunoşteau „Elementele" lui Euclid. Aşa dar cultura greacă, cultura clasică de care se vorbeşte azi foarte des în legătură cu problema organizării învăţământului secundar, avea o bază ştiinţifică. Atunci când se încearcă a se reduce această cultură numai la studiul limbilor greacă şi latină, fără a se intra în inima ei, care este în mare parte ocupată de ştiinţa Geometriei şi a numerelor, se face o greşală. E ca şi cum ne-am închipui că e deajuns să luăm bilet de drum pe un vapor care face cursa la New-York, pentru a cunoaşte Statele Unite ale Americii de Nord. Cultura clasică, chiar în domeniul beletristic, poartă pecetea disciplinei matematice: măsură, claritate, echilibru. Deci neglijând studiul ştiinţelor, cultura s'ar lipsi tocmai de elementul esenţial, care conturează fiinţa clasicismului.

Miracolul grec a fost urmat de o epocă nebuloasă pentru ştiinţă, în care nu se mai poate regăsi firul lăsat de vechii Greci. Fenomenul îşi are poate o explicaţie pe de o parte, în marea personalitate a lui Aristotel, care a exercitat o influenţă, am putea spune chiar o presiune, fără precedent asupra gândirii, în tot decursul evului mediu; pe de altă parte, lipsa de personalităţi de dimensie, într'o epocă în care se plămădeau popoare noui în vechea Europă, a oprit pe loc evoluţia ştiinţei.

Fapt e că timp de peste 1500 de ani gândirea este stânjenită în mişcările ei, de afirmaţiile făcute de Aristot — afirmaţii făcute de multe ori într'o totală lipsă de informaţii. Este probabil că însuşi Aristot ar fi renunţat la ideile sale asupra Fizicei, dacă timpul i-ar fi îngăduit evidenţa fenomenelor, pe care au avut-o urmaşii săi. Insă în siajul marelui logician grec, scolasticii erau preocupaţi mai mult să discute şi să clasifice decât să măsoare şi să calculeze, aşa încât gândirea ştiinţifică din evul mediu, fiind legată strâns de litera învăţăturii aristotelice, n'a putut urmări evoluţia pe care ar fi încercat-o însăşi formaţia spirituală a lui Aristot. Abia pe la sfârşitul veacului al 15-lea apar tendinţi curajoase de evadare din atmosfera aristotelică, pentru ca ele să se concretizeze în trei mari opere scrise, de o valoare epocală. In ordinea cronologică ele sunt:

„De orbium coelestium revolutionibus" a lui Nicolae Copernic;

„Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo", a lui Galileo Galilei şi

„Philosophiae naturalis principia mathematica" a lui Newton.

Se poate spune, fără teamă de exagerare, că aceste trei cărţi împreună cu *„Discours de la méthode"* a lui Descartes au reformat gândirea europeană, îndrumând-o pe calea pe care se găseşte ea şi azi.

Copernic ia lupta cu concepţia Ptolemeică a universului. Detronând pământul din locul central, îl pune în mişcare în jurul soarelui, dând astfel omenirii o construcţie a universului mult mai simplă decât aceia dată de Ptolemeu. Teoria copernicană pătrunde greu. Contimporanii săi prezintă o opacitate exasperantă pentru astfel de idei. Totuşi categoricul afirmaţiunilor lui Copernic, logica strânsă a raţionamentului bazat pe fapte şi observaţii, precum şi verva scânteetoare a lui Galileo Galilei provoacă o spărtură în edificiul intelectual al scolasticilor. Sistemul ciclelor şi epiciclelor este sdruncinat, şi acesta este câştigul cel mai mare al omenirii în vremea aceia: *îndoiala ştiinţifică.* Lumea gânditoare începe a se convinge că afirmaţiile trebuesc sprijinite pe altceva de cât pe autoritatea spuselor lui Aristot. Raţionamentul sprijinit pe verificări în concret constitue o bază mai serioasă pentru adevărul ştiinţific, de cât sacramentala formulă „Magister dixit". Drumul către concepţia carteziană este deschis.

Tot atunci începe omenirea gânditoare să prindă gust de a întreba natura, de a o sili în oarecare măsură să-şi trădeze secretul.

Omul de știință nu se mai mulțumește să observe, ci încearcă prin experiențe, să stoarcă explicații și legi, pentru fenomenele naturale. G a l i l e i face observații, la început asupra oscilațiilor pendulare, e drept, dar mai târziu își aranjează experiențe în scopul de a verifica legile căderii corpurilor enunțate de Aristot. Astfel ajunge el la un principiu care a dat un impuls hotărîtor mișcării științifice posterioare lui — este principiul inerției. In potriva concepției aristotelice, el găsește că mișcarea naturală este cea rectilinie și uniformă, pentru întreținerea căreia nu este necesar nici un efort. Forța trebue căutată numai acolo unde mișcarea diferă de cea naturală. Așa dar, forța nu trebue legată de vitesă, ci de variația acesteia, adică de accelerație.

Principiul inerției împreună cu alte două au fost prinse magistral de N e w t o n și astfel Dinamica a luat naștere ca o disciplină deductivă, matematică. Această nouă cucerire a matematicei, pe care avea să o desăvârșească în mod definitiv L a g r a n g e, constitue, desigur, titlul de glorie cel mai însemnat al disciplinelor deductive. „Regina Naturii", cum i se spune Mecanicii, ca fiind baza studiului științific al tuturor încercărilor de sistematizare a fenomenelor naturale, se află, prin gândirea sintetică a lui Newton, definitiv încadrată între disciplinele matematice.

Un nou principiu de bază care leagă forța de variația vitesei — de variația cantității de mișcare mai bine zis — permite lui Newton să expună toată Mecanica sub formă matematică. Ideia că în ultima analiză fenomenele naturale pot fi reprezentate printr'o mișcare și că aceasta este stăpânită de mecanică prin intermediul unor ecuații diferențiale, a dat naștere teoriei mecaniste a lumii : e de ajuns, cum spune L a p l a c e, să se cunoască pozițiile particulelor materiale și vitesele lor la un moment dat, pentru a putea deduce cu certitudine, ce s'a întâmplat în trecut și ce se va întâmpla în viitor în tot universul. E vorba, firește, de o atitudine excesivă, de ebrietate spirituală, datorită generalității care e legată de forma newtoniană a Mecanicii. Ea arată temperatura la care a fost urcată starea intelectuală a veacului al 18-lea, când unda ideilor newtoniene a pătruns în stratul oamenilor culți.

E drept că dintre cele trei opere citate, cartea lui Galileo Galilei este singura care a avut răsunet imediat în pături largi. De altfel faima aceasta i-a adus autorului ei, cunoscutul conflict cu „Inchiziția". Opera lui Newton a pătruns mult mai greu, așa în cât

influenţa ei asupra contimporanilor a fost mai modestă. Insă în decursul veacului al 18-lea ea îşi face drum în tabăra intelectualilor. Voltaire este poate cel mai asiduu şi cel mai puternic propagandist al noilor idei. Saloanele pariziene se pun la curent cu esenţa teoriei newtoniene, iar în Germania noua doctrină matematică, intrată pe mâna lui Kant, dă naştere cunoscutei teorii cosmogonice, care poate fi privită ca o splendidă încoronare a gândirii newtoniene.

Revoluţia spirituală din veacul al 16-lea, prin care cugetarea se eliberează de sub jugul scolasticilor, se datoreşte în parte, importanţei pe care o capătă verificarea în concret a afirmaţiunilor ştiinţifice. Ideia clasică a unui univers îngheţat într'un eşafodaj de forme şi de legi invariabile se clatină. Lumea gânditoare începe a se convinge că fenomenul natural curge într'o formă care ia aspecte schimbătoare. Concepţia statică a celor vechi, doritori de a prezenta totul sub semnul ataraxiei, este înlocuită prin concepţia dinamică a unui univers în continuă prefacere.

Paralel, matematica îşi revizueşte construcţia. Variabila apare mai întâi timid, apoi din ce în ce mai categoric, dând naştere noţiunii de funcţiune. Algebra capătă importanţă şi curaj până când se întâmplă fenomenul geometriei carteziene, adică înglobarea geometriei în algebră sub denumirea de geometrie analitică. Este tocmai procesul invers aceluia petrecut în epoca Pitagora-Platon. De unde atunci geometria se desface complet de noţiunea de număr, pentru a lua o formă proprie, independentă de aritmetică, Descartes, din potrivă, dă o reprezentare algebrică figurilor din spaţiu, reducând astfel toate problemele de geometrie, la nişte probleme de algebră. Această idee, care poate fi numită cu adevărat genială, alături de teoria mărimilor infinit mici, al căror studiu îl sistematizează Newton şi Leibniz, constitue isvorul cel mai fecund de creaţie matematică.

Geometria greacă şi-a găsit o prelungire naturală în critica de o rară fineţe a lui Hilbert. In adevăr, Axiomatica geometrică a matematicianului german, în care totul se clădeşte pe noţiunile de punct, dreaptă şi plan şi pe consideraţiuni topologice asupra lor, este un fel de continuare a „Elementelor" lui Euclid. Ideia carteziană însă îmbogăţită cu instrumentul analizei matematice, a deschis perspective largi, de o mare fecunditate pentru creaţia matematică în domeniul geometriei. Căci căutând o interpretare geometrică pentru unele operaţii algebrice, s'au găsit spaţii cu totul dife-

rite și mult mai complexe de cât cel euclidian. Aceste creații, pe lângă că au rupt zăgazuri puse în calea cugetării matematice, dar au și procurat ajutoare minunate în promovarea teoriilor fizice moderne.

Calculul cu mărimile infinit mici, calculul infinitezimal sau Analiza, cum i se mai spune pe scurt, este o cucerire a timpurilor moderne datorită unei colaborări — fără voe și fără știință — între Newton și Leibniz. Analiza matematică este, desigur, darul cel mai de preț pe care l-a făcut epoca modernă, științelor matematice în special, științelor în general. Mulțumită ei, fenomenul natural poate fi cercetat în intimitatea mecanismului său dinamic. Eleganța statică a ataraxiei eline este astfel egalată de frumusețea variației continuu stăpânite de analiză, a fenomenului natural. Staticei trecutului îi opune epoca modernă Dinamica naturii.

Analiza transformă în capitole de Mecanică o seamă de discipline care aveau un caracter experimental sau chiar descriptiv, între altele Hidrodinamica, Elasticitatea, Termodinamica și Electricitatea. Imboldite și sprijinite de calculul matematic, aceste ramuri ale Mecanicei dau naștere, în decurs de 100 de ani, la o desfășurare uluitoare de creațiuni tecnice, mulțumită cărora omul pune în frâu forțele naturale pentru a le întrebuința în folosul său. Civilizația tecnică îi dă omului modern, putința de a mânui forțe impresionant de mari, — poate prea mari pentru gradul lui de maturitate spirituală.

In treacăt fie spus, această ultimă rezervă poate reaminti acuzația ce i se aduce științei în genere, tecnicei în special, de a fi pricina marilor cataclisme destructive de care e bântuită omenirea din proprie inițiativă. Cele două atentate la ființa civilizației și culturii omenești, atentate care au avut loc în decursul veacului nostru, au dat prilej tecnicei, e drept, să deslănțue împotriva omenirii înfiorătoare forțe destructive, de o violență cu atât mai mare, cu cât s'a cheltuit mai mult geniu tecnic pentru a le pune în mișcare. Insă nu trebue să perdem din vedere că volanul de conducere a acestor forțe nu se află în mâna celor ce le-au descoperit și organizat.

Matematica urmează, în veacul trecut și în veacul nostru, o linie foarte interesantă de evoluție. Mai întâi, la începutul veacului al 19-lea, apar două disciplini abstracte, teoria grupurilor și teoria funcțiunilor analitice de o variabilă complexă, care țin în-

cordată atenţia matematicienilor până în prezent. Teoria funcţiunilor iniţiată de Cauchy capătă o amploare nebănuită sub impulsul lucrărilor lui Riemann şi Weierstrass. Teoria grupurilor pornită de Evariste Galois, îşi ia un timp mai lung de gestaţie, pentru a ajunge în plină efloresecenţă în zilele noastre. Teoria funcţiunilor a răspuns la toate apelurile pe care i le-a făcut Fizica, învingând, cu o rară eleganţă, piedici ce se puneau în calea generalizării expunerilor. Teoria grupurilor însă şi-a deschis singură poarta Fizicei teoretice. Fenomenul acesta este cu totul nou: o teorie matematică procurând material ipotetic, de bază, unei teorii fizice. Până acum eram obicinuiţi să vedem în desvoltările matematice, un ajutător de valoare pentru înlănţuirea legilor şi pentru descrierile fenomenelor naturale. Matematica aştepta cuminte, ipotezele fizice, pentru ca numai apoi să-şi încordeze armătura în scopul de a scrie şi rezolva ecuaţii. De două decenii încoace asistăm însă la o schimbare de atitudine din partea matematicei. In lipsa unor ipoteze de bază acceptabile pentru fenomenele naturale, matematica îşi prezintă ea creaţiile, drept generatoare de ipoteze fizice, urmând ca Fizica să-şi adapteze elementele de bază, la proprietăţile entităţii matematice. Aşa s'a întâmplat cu teoria grupurilor, care a impus teoriei quantelor sub noua ei formă, proprietăţile ce decurg din factura matematică a grupurilor. Fenomenul de altfel nu este unic. Algebra cu teoria matricelor şi Analiza cu teoria operatorilor au procurat Fizicei o teorie a atomului, care rezistă onorabil la numeroase verificări şi atacuri.

Aşadar, gândirea experimentală contimporană şi-a găsit un isvor fecund de inspiraţie în domeniul ştiinţelor matematice. Este drept că această forţare de uşi în palatul Fizicei, de către o disciplină abstractă, a avut oarecare consecinţi care au fost întâmpinate cu exclamaţii de mirare — cum a fost cazul cu principiul incertitudinii. Când spunem exclamaţii de mirare, întrebuinţăm un eufemism, fiindcă iată, cunoscutul fizician francez Langevin, pe care ni-l închipuiam dispus la reforme spirituale înaintate, vorbeşte de „desfrâu de gândire" (dévergondage intellectuel) referindu-se la acele consecinţi. Ce li se impută? Că nu sunt intuitive. Acuzaţia pare gravă la prima vedere, însă nu rezistă la un examen mai critic. Intuitivă ar fi o propoziţie dacă ea s'ar sprijini numai pe fapte şi lucruri cunoscute. Dacă însă am pretinde de la orice teorie nouă, ca ea să se bazeze numai pe lucruri şi fapte cunoscute, progresul

în știință ar fi minuscul. Ne-am învârti în cercul unui număr restrâns de intuiții, fără să prindem nimic esențial nou. Prospețimea unei teorii o dă de multe ori îndrăsneala în concepție, caracterul ei mai mult sau mai puțin revoluționar față de cele admise până la ea. Și e știut că impulsul la revoluție nu trebue căutat în domeniul concretului, ci de cele mai multe ori în împărăția abstracțiilor.

Ființele abstracte create de matematicieni aduc azi aer proaspăt și material fecund de gândire, în capitolele cele mai fine ale Fizicei, — ceea ce a îndreptățit observația umoristică a lui Hilbert, că azi Fizica a devenit prea grea pentru fizicieni.

Trebue să recunoaștem că matematica sub aspectul ei cel nou nu a pătruns în stratul mijlociu al oamenilor culți, de cât în mod incidental. Abia dacă a pus în rezonanță elementele aparținând stratului generator, adică al oamenilor de știință, și încă și acolo numai într'un număr restrâns de cazuri.

Totuși există o disciplină matematică de actualitate care a început a pătrunde adânc în lagărul oamenilor culți. Este Statistica. In această disciplină se poate găsi o gamă întinsă de nuanțe, începând cu rudimente de aritmetică și terminând cu cele mai delicate probleme moderne. Atât în părțile ei elementare cât și în cele de fină gândire matematică, Statistica rămâne totdeauna interesantă în aplicațiuni. Se înțelege însă că pătrunderea ei în masa intelectualilor se face prin părțile elementare — de altfel în mod așa de insistent în cât Statistica începe să se bucure de un prestigiu miraculos, nu numai în disciplini de știință pozitivă, cum ar fi Geologia, Biologia, Biogeografia, Epidemiologia, Eugenia, dar chiar în Economia politică și în Sociologie, unde imponderabilul joacă, de obiceiu, un mare rol. Lumea gânditoare începe a se convinge de adevărul elementar, că dacă în guvernarea popoarelor s'ar aplica metodele statistice pentru informare, multe nefericiri ar putea fi evitate, prin îndrumarea evenimentelor pe calea unui minimum de suferință pentru omenire.

In rezumat, știința are un rol covârșitor în formarea spirituală a omului cult. Structura intelectuală a gânditorului, a cercetătorului, chiar a artistului este inflențată de atmosfera în care se produce creația sau activitatea omenească, într'o măsură de care abia începem a ne da seama, când încercăm să facem o disecție analitică a acestei activități. Intr'o operă de artă se regăsesc, așa cum spune cu drept cuvânt P a u l V a l é r y, urmele tuturor marilor constructi-

uni de gândire, într'o formă condensată și într'o înlănțuire filogenetică, după modelul embriologic uman.

Insă marile construcțiuni de gândire, care dau tonalitatea atmosferei ambiante, sunt în prezent mai cu seamă acelea ale științei — începând cu matematica. Ele deci vor avea o influență hotărîtoare, în activitatea spirituală a omenirii.

Atmosfera de muncă intelectuală este din ce în ce mai dens ocupată de spiritul științific. Poate că îmboldită de problemele de existență pe care i le pune viața cu o stăruință tot mai mare, omenirea se îndreaptă către faza științifică, așa cum prevedea Auguste Comte. Căci cum să interpretăm altfel tendința oricărei activități spirituale, de a se încadra în norme și metode științifice, și de a-și atașa numelui, un atribut științific? După sociologie și economia politică, au venit la rând științele juridice, științele istorice, științele de pregătire artistică, științele literare și alte multe asemenea. Aproape nu există domeniu de activitate spirituală, în care să nu se vorbească de o cercetare științifică. Prin urmare curentul producției intelectuale în spre știință se datorește faptului că în viața modernă activitatea științifică este predominantă. Pecetea realizărilor de dimensie, din viața popoarelor civilizate de azi este științifică. Civilizația, impunând omului o ambianță complexă, crează o atmosferă în care metodele științifice se dovedesc a fi cele mai potrivite în desfășurarea vieții. Un individ lipsit de însușirile cerute de atmosfera științifică și de corolarele acestei atmosfere precum punctualitate, corectitudine, auto-control în afirmații, nu numai că se mișcă foarte greu într'un mediu civilizat, dar răpește și altora din mobilitate. De aceia în societățile înaintate pe scara civilizației, indivizii trebue să se supună unui cod având la bază condițiile de lucru din atmosfera științifică, sub sancțiunea pierderii calității de om civilizat.

Inainte de a încheia, să-mi fie îngăduit a pune o întrebare de mare importanță pentru chestiunea ce ne preocupă: prin ce își exercită știința, puternica sa influență în formarea spirituală a omului cult — prin conținut sau prin metodă? Răspunsul este imediat: și prin conținut, și prin metodă. Dar dacă încercăm a cântări contribuția conținutului cu aceia a metodei, în formarea atmosferei spirituale în genere, constatăm că mai cu seamă metoda de lucru în știință este solicitată ca o componentă importantă în nașterea și alcătuirea acestei atmosfere.

Este drept că impozanta autoritate, de care se bucură știința

în fața mulțimii, se datorește conținutului: *realizările tecnice, previziunea* și *explicația*. Minunile realizate cu ajutorul științei, împlinirea celor mai fanteziste visuri ale romancierilor de senzație, supunerea și domesticirea unor forțe naturale de dimensiuni considerabile, toate acestea impresionează și pe omul de rând, și pe gânditorul fin. Pe de altă parte, putința științei de a prevedea fenomenul și de a-l explica este de asemeni o virtute care contribue la creșterea prestigiului ei. Aceste calități de conținut imprimă vieții moderne pecetea științifică.

Totuși gândirea omului cult este mai mult influențată de metodele întrebuințate în știință, de cât de conținutul ei.

Omul cult este definit nu atât prin câte știe, ci mai degrabă prin felul cum știe a folosi cunoștințele sale. Ceea ce-l caracterizează și-l ridică deasupra altora este mai cu seamă ținuta sa intelectuală, care-i vine mai puțin dela cunoștinți de cât dela metodă. In special însușirile metodologice ale matematicei, preciziunea, exactitatea, claritatea sunt formele de lucru, către care tinde structura spirituală a omului cult.

Să nu uităm apoi o altă însușire a științelor în genere pe care acestea au împrumutat-o din domeniul cercetărilor matematice: obiectivitatea. Căci numai în imperiul metodei matematice găsește intelectualul obiectivitate completă. Matematicianului îi este dat să guste din plin, mai mult ca oricare altul, voluptatea de esență superioară, pe care o dă practica obiectivității științifice, fără nici o piedică. Obiectivitatea, condiție primordială de reușită a oricărei munci în vederea detectării adevărului, este însoțită de o bogată suită de calități: probitate, corectitudine, sinceritate, care din punct de vedere filozofic pot fi de ordinul al doilea, dar care joacă un foarte important rol la cimentarea unei etici constructive în viața societății.

Matematica este privită, cu drept cuvânt, din punctul de vedere al expresiei și al metodei, ca idealul tuturor disciplinelor de cunoștinți pozitive. Ea este singură în stare a ne da adevăruri riguros necontestabile și universal valabile: în aceasta constă marea ei valoare ca disciplină de cugetare, și de aceia punctele de pe glob însemnate cu un maximum de spiritualitate s'au confundat în toate timpurile cu acelea ale unei intense activități matematice.

Idealul oricărei științe este de a-și matematiciza expresia. Simplificând oarecum procesul, putem spune că orice activitate spirituală în domeniul cunoștințelor pozitive are o manifestă tendință

spre ştiinţă, iar aceasta, una tot aşa de manifestă spre matematică; aşa în cât poziţia specială, ce o deţine matematica pe ecranul gândirii, ia caracterul unui centru către care se îndreaptă formal toată activitatea spirituală controlată de raţiune.

Tocmai pentru că matematica se bucură de o atare înaltă consideraţie printre ştiinţe, mă simt dator să reamintesc o calificare pe care i-a dat-o şcoala filosofică neopozitivistă dela Viena, şi care ar putea duce la o greşită interpretare. S'a afirmat anume că matematica ar fi o „tautologie". Pentru susţinerea acestei afirmaţii se invocă faptul că orice teoremă este implicit cuprinsă în definiţiile şi axiomele care i-au dat naştere, aşa în cât adevărul matematic nu aduce nimic nou faţă de axiomele şi definiţiile pe care ni le-am construit noi înşi-ne. Acest fel de a vedea, care trebue luat într'un înţeles special, filozofic, şi care chiar aşa, e susceptibil de a fi discutat, poate induce în eroare. Că aşa e, se vede uşor. N'avem de cât să aplicăm acelaşi raţionament, unei sonate de Beethoven, care la urma urmei este alcătuită din note cunoscute; sau dacă vreţi, operei dramatice a lui Shakespeare, care e, în definitiv, o adunare de cuvinte obicinuite, aşezate într'un fel special. După criteriul adoptat, aceste minunate creaţiuni ale geniului omenesc, ar fi nişte simple tautologii: nimic nou. Mă tem că după acest criteriu, însăşi dialectica ingenioasă a filosofului care constată caracterul tautologic al matematicei, să nu fie luată drept tautologie.

Nu. Matematica nu este o tautologie în sensul îndeobşte cunoscut al cuvântului. Ea prezintă, cu fiece teoremă, un nou adevăr. Suprapunerea constructivă de definiţii şi axiome, mânuirea acestora după regulile logicei, constitue un fel de inducţie, de proces sintetic, prin care matematica îşi asigură existenţa unor fiinţe noui, pe fundamentul alcătuit din cele vechi.

Matematica oferă ştiinţei o bază serioasă, a cărei soliditate a fost minuţios verificată. O atare fundaţie merită, cum spunea Descartes, să suporte clădirea cea mai mare, cea mai impresionantă, clădirea ştiinţifică a Universului.

Odinioară Platon vorbind de societatea umană, spunea că lumea va fi numai atunci fericită, când regii vor fi filosofi şi filosofii vor fi regi. Această cugetare flosofică modernizată, ar trebui formulată — fără a i se schimba prea mult conţinutul — cam în felul următor: Societatea umană şi-ar putea găsi o cale şi de mai puţine, şi de mai mici suferinţi, dacă cei ce o conduc ar fi convinşi de valoarea ştiinţei şi ar fi pătrunşi de spiritul ştiinţific.

B). ROLUL ȘTIINȚELOR FIZICO-CHIMICE

de Profesor HORIA HULUBEI
Rectorul Universității din București

Problema prezentând prea multe aspecte, întâmpină oarecare greutate în expunere, dat fiind timpul scurt al acestei comunicări.

Intrebarea este: în ce măsură științele fizico-chimice pot contribui la formarea omului, de care civilizația și cultura au nevoie spre a merge înainte. Omul cult poate fi văzut, fie din punct de vedere al rolului său în cadrul universal și etern, ca factor de progres în evoluția omenirii, fie considerat ca element social în legătură cu problemele particulare ale diferitelor societăți, în lupta lor pentru existență.

In special, este util de analizat cum se prezintă problema pentru țara noastră.

Voi restrânge mai întâi subiectul atrăgând atențiunea asupra mult cântatului specialist eșit din structura economică a timpurilor noi. Specialistul nostru, creat de uluitoarea desvoltare a științelor și a tehnicei, constitue o rotiță conștiincios făurită pentru ca, în rolul ce-i revine în complicata mașină socială, pe care o servește, să contribuie cât mai eficace, fie la așa zisul progres al științei sale, fie la o cât mai practică colaborare în domeniul producției propriu zise. Organizațiile sociale unde el a putut lucra în plin, au ajuns la o așa de mare putere industrială, atât în mijloace de creație cât și în mijloace de distrugere, încât atunci când jocurile de interes internațional au dat prioritate distrugerii, soarta întregii civilizații a fost pusă în pericol.

Este el specialistul responsabil în parte de starea lucrurilor — puţin de invidiat — ce cunoaştem astăzi, sau, prin ce, societăţile care l-au format, au fost deficiente pentru a ajunge unde am ajuns?

Răspunsul dat ar putea constitui o încercare de soluţie spre un eventual mai bine şi el poate fie conexat cu problema care ne preocupă.

De omul de ştiinţă şi de tehnician nu te mai poţi lipsi, fără riscul de a te găsi într'o inferioritate materială care să-ţi periclitezе situaţia societăţii din care faci parte.

Cum trebue însă format acest periculos deţinător de mari forţe naturale pentru ca acţiunea lui să nu fie, la un moment dat, elementul de distrugere al unei civilizaţii?

Cât despre omul de ştiinţă pură, el n'a căutat niciodată utilizarea imediată a puterilor de acţiune asupra materiei. A lucrat şi lucrează mânat de marile şi nobilele tendinţe ale spiritului uman pentru a cunoaşte adevărul.

Societatea, cu ajutorul tehnicei, a pus însă mâna pe aceste bogăţii, pe aceste instrumente noi şi puternice de lucru.

Astfel s'a născut maşina şi cu ea tipul generic de specialist, care în decurs de un secol, a schimbat aşa de vertiginos faţa economică a lumii, încât prin lipsă de adaptare, societăţile se găsesc în pragul unor schimbări radicale şi în mijlocul unor pericole ameninţătoare. Maşina a devenit stăpâna necontestată a civilizaţiei, iar oamenii sclavii ei. Materialismul excesiv întronat de ea, unit cu o existenţă trepidantă până la nebunie, creată de civilizaţia mecanizată, atrage într'un vârtej ameţitor prea mulţi din beneficiarii acestei forme de viaţă, îndepărtându-i dela gândirea pură şi dela formele înalte de activitate spirituală, forme, fără de care progresul este oprit în loc.

Omenirea riscă deci tot mai mult să fie lipsită de oamenii desvoltaţi armonios, a căror prezenţă şi acţiune imprimă societăţii coloratura propice unei vieţi normale spre veritabilul progres. Insăşi suportul moral care a susţinut-o dealungul veacurilor în mersul său spre mai bine şi conform, pe cât posibil, cu un înalt ideal de viaţă umană, riscă să fie zdruncinat prea tare.

Oameni armonios alcătuiţi sufleteşte există încă mulţi din fericire, sunt poate şi mai mulţi ca în trecut. Dorinţa lor intimă spre o formă înaltă de viaţă este suficient de puternică iar privi-

rile lor caută departe spre etern, încât se pot desprinde de sbuciumul prea steril al vieții moderne.

Partea gravă însă este că acești oameni riscă să fie neutralizați de marea massă a intelectualizatului în serie, creat cu mijloacele moderne de difuziune a cunoștințelor. Acest intelectualizat de serie, deținător a imense posibilități materiale, furnizate de mașină, constitue, socotesc, unul din elementele cele mai active în dezorientarea actuală. Problema este foarte acută pentru popoare ca și pentru fiecare individ în parte.

Un suflu de viață spirituală, conform cu cele mai nobile aspirații ale umanității, ar trebui să compenseze și să predomine pe cât posbil, tendința către materialism.

Sub această lumină e bine să fie privită deci problema importanței spiritului științific în formarea omului cult.

Mai întâi, în cadrul disciplinelor științifice, ca și în acel al oricărei discipline, fie ele literare fie ele filosofice, se poate forma acel om cult, desvoltat armonios, așa ca să poată conserva și mări patrimoniul pe care secole de muncă generoasă l-au dăruit umanității. (Insist puțin asupra acestei afirmații, căci în timpul din urmă au apărut o serie de discuțiuni, în contradictoriu, degenerând uneori în polemică, despre rolul educativ al cutărei sau cutărei discipline în formarea spirituală a omului).

Este tot atât de greșit a afirma că disciplinele filosofice sunt mai apte pentru formarea omului, după cum este fals a spune că disciplinele științifice ar avea exclusivitatea unui astfel de privilegiu.

Orice óm cu o formare intelectuală autentică înțelege că filosofia și știința utilizează aceleași elemente de judecată, de sensibilitate și de morală și că un filosof care gândește nu se poate lipsi de știință după cum adevărurile științei nu pot fi găsite și formulate fără ajutorul metodelor și gândirii filosofice.

Acel care-și însușește câștiguri ale științei fără să înțeleagă și să trăiască spiritul științific, adică acel care nu a trecut prin suferința cunoașterii, care nu s'a îndoit, care nu a criticat metodic, care nu a generalizat, cu alte cuvinte, acel care nu a filosofat făcând știință, nu a câștigat nimic esențial în formarea lui, după cum, în disciplina filosofică, acel care nu-și însușește spiritul filosofic și nu-și completează elementele de investigare cu câștigurile și procedeele riguroase și raționale ale științei riscă să rămâie în tragicul convoi al sterililor.

Socotesc de mare importanță și de mare actualitate deslegarea problemei formării unui tip de om complect, echilibrat, sortit să ajute efectiv omenirea de mâine, desorientată și înebunită de suferință, ca să revie pe făgașul evoluției ei normale.

Acel om care știe să conserve și să promoveze valorile absolute și eterne de bine, adevăr, și frumos, ține aprinsă flacăra atributelor fără care o societate nu poate dăinui, iar lupta pentru acest lucru o putem duce numai prin formarea și informarea tineretului, adică prin educaţie și cultură.

Oricare ar fi regimul social de mâine și oricare ar fi succesul lui în organizarea vieții materiale, dacă aceste elemente universale, eterne și umane nu vor fi veșnic prezente și active, atât ca forțe de conservare cât și de acțiune, regimul va căpăta repede aspectul unei barbarii, care oricât de științific ar fi organizate, va rămâne tot barbarie.

In această ordine de idei, voi aminti pe scurt, cum și în cadrul științelor, formarea omului este posibilă.

Am vorbit de știință în general, căci ar fi să plecăm pe o bază greșită dacă nu am căuta dela început care este rolul comun al tuturor științelor, în formarea spiritului, sau mai bine zis rolul spiritului științific în formarea omului, pentru ca apoi să distingem unele particularități ale științelor de care mi s'a cerut să mă ocup astăzi. In adevăr, desvolți spiritul științific în cineva, făcându-l să iubească profund adevărul. Iubirea adevărului duce la probitate intelectuală. Cine nu iubește adevărul prin cele mai intime reacțiuni ale sufletului său, se poate complace în ignoranță ; el nu simte nevoia efortului intelectual necesar căutării adevărului, este deci lipsit de elementul moral, care să-l ducă la educarea inteligenții sale spre preciziune în gândire, spre găsirea elementelor de lucru care să-i satisfacă dorința de pătrundere cât mai adâncă în scrutarea lumii din afară de el și din el.

Acela care iubește adevărul cu elemente fundamentale sufletești nu poate privi în suprafață și nu poate fi lipsit de onestitate intelectuală. El caută adevărul cu pasiune, cu metodă, cu scrupulozizitate și perseverență. Intelectul lui nu este static, încât pune totul în joc, creindu-și unelte de judecată adecvate și comode pentru a ajunge la preciziunea și claritatea fără de care viața lui sufletească nu ar fi posibilă. Dorința lui de cunoaștere îl duce la o educare a

posibilităţilor intelectuale, care prin ordinea şi claritatea necesară adusă în fiecare din elementele de gândire, capătă din ce în ce vigoare şi abilitate întru găsirea firelor directoare, drumurilor carosabile spre adevăr.

Dorinţa lui de cunoaştere fiind mare, el se aruncă cu temeritate spre colţurile cele mai întunecate ale necunoscutului şi găseşte în dificultate noi elemente de perseverenţă. Inaintează cu prudenţă şi răbdare iar nesiguranţa dibuirilor sale nu este pentru el un prilej de a se întoarce din drum.

El ştie risca pentru ca să ajungă câteodată să facă lumină acolo unde întunerecul părea că nu poate fi învins, iar munca lui de pionier e cu atât mai preţioasă cu cât riscul întreprinderii e mai mare. Prin aceste elemente morale de bază ale spiritului ştiinţific au învins eroii cei mai puri ai geniului uman.

Dacă aceste elemente duc la desvoltarea forţei intelectuale, a ascuţimii şi fineţii lui, ele întăresc în acelaş timp în cercetător, spiritul critic, plin de îndoială, niciodată mulţumit, dealungul pasionantulu şi religiosului periplu către adevăr.

Iubitorul de adevăr mai este şi modest şi umil în faţa naturii.

Iată deci o serie de elemente sufleteşti care colaborează la formarea spiritului ştiinţific şi care pot constitui elemente de bază în formarea omului nostru armonios.

Apoi, iubind adevărul cu pasiune, cercetătorul are frică de eroare şi ştie ce mare pericol reprezintă o idee neclară. El este refractar la orice idee pe care n'a judecat-o riguros. Evită să se servească de formule care riscă să dea numai iluzia adevărului; detestă cu străşnicie dogmatismul.

Indoiala metodică este starea lui permanentă de viaţă, fiind o necesitate tot atât de logică cât şi de morală, condiţionând forma de corectitudine a gândirii cercetătorului, şi scrupulele lui de conştiinţă.

Modestia şi îndoiala îl fac să vadă cât sunt de mici limitele cunoaşterii ştiinţifice, şi ştie că tot ce afirmă nu e decât o luminiţă evanescentă în marele întunerec al existenţei noastre.

Apoi, dragostea lui de adevăr nu-i poate opri cercetarea la adevărul, aşa zis ştiinţific şi face în mod constant salturi în domeniul conjectural. Lucrează acum cu elemente de judecată numite în mod curent filosofice. Işi trage astfel peste ncunoscut linii logice de

lucru şi-şi creează elemente de suport, cu care speră ca vreodată să facă un pas nou în cunoaşterea ştiinţifică şi în acest domeniu, pentru moment, conjectural.

Dar chiar în domeniile în care adevărurile ştiinţifice apar ca cel mai bine definite, pe cât omeneşte posibil, el filosofează în cercetarea şi înţelegerea lor. El ştie doar că realitatea este mult prea fluidă în imensa ei diversitate pentru ca să poată fi închisă complet în cadrul prea strâmt şi prea schematic al reprezentărilor sale.

El introduce şi urmăreşte faptele de experienţă cu ajutorul cadrelor, pe care i le dă raţiunea, luptând încontinuu între tendinţa de a creia noţiuni cât mai precise, deci puţin conţinătoare în fapte de experienţă şi nevoia de a creia concepte mai largi şi deci mai bogate într'un număr de astfel de date.

In tot acest timp el filosofează.

Am amintit aceste câteva caracteristice bine cunoscute ale spiritului ştiinţific pentru a avea prezente motivele care mă fac să afirm că în formarea spirituală a omului, educaţia prin ştiinţă poate oferi elementele necesare elaborării unui om cât mai complet posibil.

Care e acum situaţia particulară a ştiinţelor fizico-chimice ?

Importanţa lor e covârşitoare, căci nu există ştiinţă care să nu utilizeze rezultatele câştigate de fizico-chimie, după cum nu există industrie unde fiecare gest de creaţie să nu fie o aplicare a acestor rezultate. Acum, când industrializarea a devenit atât de răspândită încât condiţionează însăşi existenţa naţiunilor, ştiinţele naturii apar ca un element fundamental în educaţia omului de azi. Nici un inginer, nici un agronom, doctor sau farmacist, nici un biolog sau naturalist nu se mai poate lipsi de astfel de cunoştinţe. Progresul în toate domeniile de cercetare ştiinţifică sunt strâns legate de progresele ştiinţelor fizico-chimice şi de posibilitatea de a utiliza, în bună cunoştinţă de cauză, aceste date. In viaţa modernă, orice om, oricare i-ar fi ocupaţia lui îşi are viaţa mult uşurată, când stăpâneşte bine măcar rezultatele de bază ale acestor discipline.

Un popor unde fizica şi chimia este cunoscută şi utilizată de mulţi, posedă un avantaj covârşitor asupra altuia, care a neglijat aceste cunoştinţe.

Experienţa ultimelor decenii a arătat rolul lor în desvoltarea industrială a ţărilor de talia Germaniei şi Americii. Nu există perfecţionare în industrie care să nu fie datorită unui fapt nou găsit în fizico-chimie sau aplicat de un fizico-chimist.

Pleiadele de chimişti şi de fizicieni afectaţi fiecărei ramuri de industrie în ţările mai sus citate drept exemplu, întăresc cele afirmate.

Dela metalurgie până la substanţele de înlocuire şi la aparatele de precizie ei au contribuit în mod esenţial.

Nu există progres în industria de apărare naţională care să nu fi fost făcut cu ajutorul lor.

Dela căutătorul de mine, la fotografia aeriană de noapte, dela tele-comunicaţie la aparatele de orientare pe apă şi în aer, dela metalurgia specializată la explozibilele noui, totul a fost realizat prin armata de fizico-chimişti, mobilizaţi în institutele de cercetări ale apărării naţionale.

Aşa se întâmplă în Germania, tot aşa în Anglia şi America.

Aproape nu mai e nevoie să amintesc spectacolul grandios oferit astăzi de aceste ştiinţe în devenire. Dela instrumentele de lucru, unde milioane de ani lumină sunt câştigate în explorarea infinitului mare, la microcosmul mărit la câteva zeci de mii de diametre, la aparatele de detecţiune, unde particulele elementare sunt urmărite individual, iar o singură quantă de energie e capabilă să-şi lase cartea de vizită în aparatele respective, o gamă întreagă de realizări ilustrează progresul acestor discipline.

Nucleele sunt transformate din unul în altul la voia experimentatorului.

Energia luminoasă poate deveni, în laborator, materie şi materia energie electromagnetică, ceeace până acum câţiva ani era considerat ca o exclusivitate a spaţiilor interstelare.

Prin descoperirea şi studiul în detaliu al razelor cosmice, pământeanul e pe cale să asiste şi să înţeleagă acele uriaşe transformări între materie şi energie, şi care constituesc actele elementare de formaţiune şi dispariţie a lumilor. Aceste mesagii extra terestre şi extra galactice martori a unor continue şi imense jocuri de energie, au dat posibilitatea fizico-chimistului să-şi constitue un nou laborator din cosmos. Interpretarea lor lămureşte experimental ceeace încă nu putem face în laborator şi duce pe omul de ştiinţe să-şi înjghebeze cosmogonii noi de toată măreţia.

Fizico-chimia va aduna, rând pe rând, sutele de isotopi în flacoane ca apoi, la voia chimiei nucleare, prin reacţiuni apropriate, să se pună în libertate energii care, poate, într'o zi vor intra în bogăţia curentă a pământenilor.

E uşor de înţeles ce înseamnă pentru un popor ca oamenii lui

să caute și să mânuiască asemenea fenomene și câtă datorie morală au cei cu răspundere, ca, și într'o țară ca a noastră, asemenea discipline să fie iubite, cunoscute și utilizate. Dacă, din punct de vedere practic și experimental, aceste științe au și ele un rol atât de frumos în istoria civilizațiilor, din punct de vedere teoretic, asistăm iarăși la revoluții cu totul emoționante.

Fizico-chimia contemporană apare ca un edificiu de o frumusețe cu totul fascinantă. Metodele și ideile fizicienilor au evoluat mult în ultimele decade, iar mecanicele vechi ne apar deja de un realism mult prea naiv.

Conceptele, care au fost bune pentru lumea de dimensiuni comparabile cu ale noastre, devin inaplicabile în descrierea lumilor subatomice, unde fizico-chimistul pătrunde deja ca învingător.

Concepțiile de spațiu și timp clasice sunt neputincioase în lumea atomică. Individualitatea se topește progresiv în misterioasele interacțiuni, determinismul capătă o interpretare conformă cu noțiunile de quantizare și cu nevoia tocmai de estompare a conceptelor noastre.

Pătrunzând în nucleul atomic care e cam a mia miliarda parte din un centimetru, fizicianul se găsește în fața unei lumi deja extrem de complexe și care așteaptă tipare noi ca să o poată cuprinde.

Teoriile au ajuns la un punct atât de înaintat de evoluție, încât este de așteptat ca doctrinele filosofice să încerce unele schimbări

Nu aș vrea să termin aceste reamintiri fără a menționa și câteva din multiplele ramuri de activitate practică curentă unde fizico-chimiștii sunt chemați să joace un rol. Pe lângă toate ramurile de chimie propriu zisă, unde chimistul asigură mersul normal al unei părți preponderante din viața industrială modernă, în industrie și în laborator, în medicină și în farmacie, în biologie și alimentare, fizicianul are o căutare deosebită, în special când e vorba de partea fină și minuțioasă a cercetării practice. In electronică, în radioelectricitate, în metalografie, pretutindeni în fine, unde cunoașterea ultimelor date de experiență și spiritul inventiv sunt necesare, fizicienii, prin însăși formarea lor, sunt chemați să-și dea concursul. Nu mai vorbesc de geofizicieni, de meteorologiști, etc. unde formația fizicianului îl indică în mod special pentru astfel de ocupațiuni.

Am insistat ceva mai mult asupra acestor din urmă chestiuni, deși citatele le-am dat la întâmplare, numai în fuga creionului, însă am făcut-o căci am impresia că se greșește oarecum la noi nein-

sistându-se suficient asupra formării fizico-chimiştilor pe de o parte, şi asupra posibilităţii utilizării lor pe de alta.

La noi, un chimist nu poate conduce o industrie fără să aibe un tehnician moralmente şi materialmente asupra lui, deşi substanţa care se fierbe în cazanul inginerului a ieşit din laboratorul chimistului.

Un chimist nu poate încă conduce un laborator de analize biologice, fără a avea obligator, moralmente şi materialmente, asupra lui un medic, deşi nu există practic o metodă de analiză în chimia biologică care nă nu fie imaginată şi pusă la punct de un chimist.

Nu mai vorbesc de fizicieni, al căror rol nici nu este întrevăzut măcar din punct de vedere administrativ.

Cred că se face o greşală şi mă abţin să arăt consecinţele pentru mai târziu ale acestui dezechilibru artificial creiat.

Să nu uităm apoi că fizico-chimiştii se formează la noi în Universitate şi că ei sunt sortiţi, între altele, să devină profesori secundari şi de învăţământ superior.

Să nu ne mirăm că, dacă starea actuală mai persistă, nu vom mai avea în curând de unde să recrutăm adepţi pentru aceste discipline. Cum totul se înlănţue, nu prea văd cum vom putea ajunge la industrializarea ţării, dacă nu vor avea cine să prepare din liceu, în condiţiuni bune, pe viitorii candidaţi la inginerie, pe silvicultori, pe agronomi sau pe metalurgişti. Dar să ne mai amintim că şi candidaţilor medici, farmacişti, veterinari li se cere să fie pregătiţi în aceste discipline. Problema e gravă şi cere o examinare, cred, destul de grabnică.

Cer iertare că am insistat asupra unor oarecare deficienţe în legătură cu organizaţiile respective dela noi. Am considerat că dat fiind rolul foarte important al acestor ştiinţe în formarea unui om cult modern, avem datoria să ne gândim cum trebue să organizăm posibilităţile respective de luare de contact cu ele şi viabilitatea lor în ţara noastră.

Cele spuse s'ar rezuma astfel : o discernare oficială între diferitele discipline, dacă poate să fie înţeleasă, în viaţa unei societăţi, este de nerecomandat ca dispoziţiuni legale să împiedice desvoltarea normală a acelora din ele, care nu au avantajul, pentru un motiv sau altul, să intereseze la un moment dat.

Intr'un viitor, mai mult sau mai puţin îndepărtat, s'ar resimţi efectele.

Acei cari simt înclinare pentru aceste științe să poată avea suportul material și moral de a se dedica lor.

Disciplinele fizico-chimice, care în țări cu evoluție normală a problemelor științifice și industriale, joacă un rol important atât în educație cât și în viața Statului, să se organizeze în așa fel încât să se poată desvolta și la noi ca și în alte părți.

Mai mult decât atât, să arătăm candidaților, prin exigențele noastre în discernarea calităților lor de învățăcei, că societatea noastră pune preț pe desvoltarea lor.

Reamintesc că tot ce am spus și am arătat, ca doleanțe, în ce privește educația științifică, în general, și cea prin fizico-chimie în particular, am făcut-o având prezent încontinuu în minte ceeace am afirmat dela început: nu trebue pierdut nici un moment din vedere necesitatea formării, prin educație, a omului armonios.

Nu sunt din acei care admiră științele fără rezervă, când e vorba de aplicațiunile ei.

Excesul de putere, în mâna omului, poate distruge tot așa de bine o civilizație, după cum o și creiază.

Indiscutabil că știința a adus, în toate domeniile vieții, o ameliorare materială considerabilă și că am putea spera chiar că, prin o organizare colectivă maestră, să se ajungă la un grad nebănuit de mare în confortul sub toate aspectele, a vieții moderne.

Toate acestea însă, și experiențele de azi ne-o arată, sunt valabile numai dacă omenirea e demnă să suporte acest îmbunătățiri.

Progresul omenirii nu depinde de numărul de kilowați-ore puși în serviciul omului, ci de înălțimea spirituală și morală la care a ajuns el.

Cu cât omul va fi mai puternic prin știință și tehnică, cu atât precauțiunile asupra stării morale a societății trebuesc să fie mai vigilente.

Să avem mereu în minte că acești copii cruzi, care sunt încă societățile omenești, pot, la un moment dat, face uz greșit de puterea lor.

De aci poate, și nevoia urgentă în a clădi organizațiile sociale pe cultul acelor oameni de bine, amintiți mai sus, și de a apăra cu străşnicie legi morale internaționale, spre a împiedica colectivitățile nedumerite și nesociabile să facă rău atât lor cât și celorlalți, atât civilizației cât și culturii.

C). ROLUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

de CONST. MOTAȘ
Profesor la Universitatea din București

Cu toată savoarea lui puțin cam didactică — amintind pe aceea a unei teme la un examen de bacalaureat de acum treizeci de ani — și cu toată aparența lui de inactualitate — în mijlocul frământărilor din clipa de față — subiectul ce ni s'a propus să desvoltăm, într'un timp atât de scurt, în fața Domniilor voastre, prezintă un deosebit interes — și poate tocmai prin aceasta.

Ce rol joacă știința în formarea spirituală a omului cult? Iată o întrebare care are nevoie de oarecare completări și explicații.

Ce rol ar putea să joace știința în formarea spiritului omului, când ea însăși este creația acestui spirit? — și poartă pecetea slăbiciunilor și a lipsurilor lui, a neputinței lui de a găsi alte adevăruri de cât adevăruri relative!

Creată de noi, cu organele noastre, știința este croită pe măsura noastră — spune undeva matematicianul E. Picard. Neperfectă ca și noi știința se sprijină pe adevăruri parțiale și nestabile. Adevărul de azi nu este cel de eri, iar adevărul de mâine nu va fi cel de azi. Chiar operile unui Newton, unui Darwin sau unui Poincaré nu sînt de cât niște aproximații mai bune de cât cele ale înaintașilor lor, și sînt susceptibile le a fi corectate în viitor.

Știința este ca și creatorul ei — neperfectă! Nu poți să-i pretinzi a deslega tainele universului. S'ar părea așa dar că opera n'ar putea să joace vreun rol asupra celui care a creat-o.

Și totuși ea exercită o înrîurire considerabilă și asupra vieții materiale și asupra spiritului omenesc din care a ieșit ca odinioară Minerva din capul lui Jupiter.

Să ne gândim numai la strălucita eflorescență a tehnicii moderne, la admirabilele aplicații ale științei.

Cât de adânc au modificat ele condițiile vieții noastre materiale și spirituale! Ce revoluție au produs în industrie, în agricul-

tură în medicină! ! Cât de mult au transformat starea economică, igienică și socială a omenirii!

Mijloacele tot mai perfecționate de transport, de difuziune rapidă a știrilor și de răspândire a cunoștințelor, de preparare a hranei, de confecționare a îmbrăcămintei și a locuinței, metodele de combatere a boalelor ucigătoare, reduc treptat distanțele pe pământ, micșorează globul, alungă foametea și sărăcia, prelungesc însăși viața omului.

Nu puteam măsura mai bine calea străbătută de omenire sub impulsul acestor strălucite achiziții, decât prin distanța dintre viața omului din epoca pietrii și aceia a omului de astăzi. Unul desgropa penibil cu unghiile, din pământul înghețat bocnă, o frântură de rădăcină dulce. Acestălalt — spre a-și îndestula aceiași poftă — cu un gest elegant apucă cu pensa bucățica de zahăr albă și strălucitoare ca marmora. Această simplă bucățică de zahăr cuprinde condensată în ea o știință și o tehnică minunată ! Evident progresul nu este un cuvânt deșert.

Să ne închipuim acum că toate binefacerile civilizației, confortul rafinat al locuinței de azi cu lumina ei electrică, telefonul, cutia de radio, instalațiile igienice și cele de pregătit și conservat hrana — toate — ar dispărea într'o clipă ca la o lovitură de baghetă magică.

N'am fi noi în acea clipă prăbușiți brusc în besna peșterilor cuaternare, reîntorși la epoca omului primitiv, ba poate și la acea a pitecantropului?

Ce-am fi noi, ce-ar fi viața noastră, fără tot ceiace știința și tehnica ne-au pus la îndemână, fără toate admirabilele cuceriri ale civilizației care s'au împletit atât de intim cu existența noastră ?

Nu ne putem noi oare atunci, cu drept cuvânt, întreba : sînt cuceririle științei și ale civilizației opera noastră, ori suntem mai degrabă noi opera lor?

Tot atât de legitim este să ne întrebăm și despre rolul ce joacă știința — creație a spiritului — în formarea spirituală a omului.

Decât iarăși o întrebare : Ce se înțelege prin „om cult" ? Este omul cult tot una cu cel civilizat sau invers? Desigur nu. Fiindcă atunci Aristot sau Plato — care n'au cunoscut măcar binefacerile periuței de dinți — ar trebui socotiți ca inculți față de cel mai umil negru african — care poate purta joben, călători cu trenul, cu vaporul sau cu avionul, poate să-și facă injecții contra boalei somnului, însfîrșit beneficiază de toate achizițiile științei și ale tehnicei !

Ca să poți fi numit „om cult'', nu este nevoie nici să te fi ocupat numai decât cu problema cuadraturii cercului sau a pietrii filosofale, nici să știi câte în lună și stele ca faimosul Pic de la Mirandolle. Nu este numai decât nevoie să fi contribuit cu puterile tale la crearea culturii epocii tale. Este de ajuns doar, să fi reușit a asimila cum trebuie cultura timpului tău.

Cultura exclusiv unilaterală, filosofică, artistică sau științifică nu formează spiritual pe omul complet. In sufletul omului de cultură, care merită cu adevărat acest calificativ, trebuie să vibreze toate coardele, trebuie să aibă resonanță și adevărul și frumosul și binele.

Poți fi dobă de carte, cum spune poporul, dacă treci impasibil, fără nici un fior, pe lângă un grandios apus de soare, dacă în sufletul tău frumosul nu găsește nici atâta răsunet ca în sufletul gușatului lui Caragiale, atunci ești departe de a te numi un om cult complet.

Poți fi chiar estet rafinat ca Neron — care a dat foc Romei spre a se îmbăta de frumusețea măreţului spectacol — preot al artei pure ca Oscar Wilde din „Portretul lui Dorian Grey'' sau din „Pescuitorul de perle'', nu ești om complet, dacă rămâi surd la suferințele care cresc din țărâna Planetei frământată cu lacrimi și sânge; dacă nu ți-ai stropit tu însuți pânea cu lacrimi, n'ai cunoscut nici odată puterile cerului, cum le-a cunoscut celălalt Oscar Wilde, din închisoarea dela Reading, atunci când a scos acel sfâșietor strigăt „De profundis''.

In acest înțeles oameni compleți, oameni și de cultură și de omenie au existat desigur în toate timpurile, au trăit chiar și în epocile, când științele biologice și celelalte științe, nu se desfăcuse încă din negura speculațiilor naive și oarecum pretențioase, care voiau să explice totul printr'o substanță primordială unică și considerau mișcarea ca factor esențial.

„Dar deodat'un punct se *mișcă*... cel întâiu și singur. Iată-l
Cum din chaos face muma, iară el devine Tatăl.
Punctul-acela de *mișcare* mult mai slab ca boaba spumii
E stăpânul fără margini peste marginele lumii''.

Pământul fericit al Greciei antice, țara mitologiei, a artei și a filosofiei a văzut crescând mulți asemenea oameni, artiști, învățați, oratori, ale căror opere au devansat timpurile, și au făcut pe E. Renan să vorbească de miracolul grec.

Dar spiritul epocii noastre nu este dispus să creadă în minuni ;

este prea deprins cu ideia continuității, a evoluției lente. El sondează atunci cu privirea adâncimea timpului. Trecând peste epoca filosofilor din școala ionică, dincolo de Thales din Milet și de succesorul său Anaximandru — în ale căror opere găsește în germen, cu 24 secole înaintea lui Lamarck și Darwin, ideia evoluției, după cum la Aristarc din Samos întâlnește cu 18 secole înaintea lui Copernic ideia rotației pământului în jurul soarelui — El își aruncă privirile încă mai îndărăt spre Chaldea, cu cerul pururea limpede, țara magilor și a astronomilor, spre Egipt, pe malurile înflorite ale Nilului, la templele dela Memphis și Theba, și descopere acolo sacerdoți care cultivau științele și artele, punându-și în ciasurile de neliniște și îndoială aceleași grave întrebări ca și noi cei de azi: Cine suntem? de unde venim? unde ne ducem? Magii Chaldeeni și preoții lui Osiris au fost creatorii unor cosmologii, care pe acele timpuri țineau loc de adevărate teorii științifice. Piramidele însele sunt adevărate monumente științifice care vor dăinui încă pe pământ, după ce praful și pulberea se va fi ales de toată tehnica noastră de azi. Obiceiul înbălsămării morților a învățat pe necrofanți anatomia cu mult mai înainte de Galien și Vesal.

Mult mai târziu, cu Aristot din Stagira (n. 384 î. H.), fondatorul Zoologiei, personalitatea a cărei operă a avut un extraordinar răsunet în tot cursul evului mediu, și cu Theophrast, succesorul său, creatorul botanicei, amândoi excelenți observatori, științele biologice și-au căpătat certificatul lor de naștere. Observația naturii începe să treacă înaintea metafizicei. Dar în evul mediu speculațiile teologice domină. Scriitorii creștini și mai ales arabi comentează pe Aristot. Renașterea face să reînvie cultura naturalistă, sprijinită pe observația directă. Spiritul omului începe a fi descătușat din lanțul prejudecăților și a superstițiilor veacului de mijloc. Tortura, inchiziția, procesele contra vrăjitorilor, dispar. Un martir ca Giordano Bruno nu se mai găsește. Dar calea este trasă. Din pragul veacului al 19-lea și până azi asistăm la un iresistibil avânt, la o evoluție ascendentă a științelor biologice și a științelor naturii în general.

Dar nu este în intenția noatsră de a schița, fie cât de pe scurt istoria științelor. Ar trebui să arătăm relațiile și înrîuririle reciproce dintre științele pure și aplicațiile lor. Căci se poate spune cu drept cuvânt că istoria științelor nu este decât istoria acestor influențe reciproce dintre teorie și practică. Vederile teoretice au condus adesea la aplicații, iar practica la speculații. Evident impor-

tanța luată de știință în zilele noastre se datorește în primul rând serviciilor incomparabile pe care le aduce omenirii.

A judeca însă știința numai după aplicațiile ei, ori cât de strălucite, este a judeca superficial. Știința desinteresată, purceasă numai din setea nepotolită de adevăr merită să ne consacrăm ei, după cum viața merită să fie trăită. Frumosul și utilul sunt inseparabile. Dacă în societatea noastră — care urmărește prea des rezultatele practice imediate — ar domni un spirit exclusiv utilitar, atunci isvorul aplicațiilor ar seca pe dată.

Sunt admirabile vorbele spuse odată de H. Poincaré: „Când mă minunez de achizițiile și progresele industriei o fac mai ales pentrucă va veni o zi când aceste achiziții ne vor elibera de grijile materiale și toți vom avea atunci răgazul să observăm natura. Nu spun: știința este folositoare pentrucă ne învață a construi mașini; ci spun: mașinile sunt folositoare pentrucă într'o zi lucrând în locul nostru, ne vor lăsa timp să ne ocupăm cu știința".

Dar știința — care a creat mijloace de stăpânire asupra forțelor oarbe ale naturii, pe care omul subjugându-le și disciplinându-le le-a pus în slujba interesului său — n'a adus totdeauna numai servicii omenirii. Desvoltarea exagerată a tehnicei, în epoca actuală — pe bună dreptate numită epoca mașinismului — a avut și urmări rele: crizele de supraproducție, șomajul și dramele la care dă naștere adesea lipsa de lucru, drame difuzate zilnic în toată lumea de mii și mii de ziare, apoi luxul neînfrânat la care se dedau cei îmbogățiți prea răpede de pe urma invențiilor celor ce au murit în sărăcie, lux care constituie un exemplu deprimant pentru clasele muncitoare, sînt tot atâtea plăgi, asupra cărora nu voiesc să insist spre a nu întuneca prea mult tabloul. Este destul să mai constatăm că tot știința a pus la îndemâna omului și mijloace de a-și asigura dominația asupra altor oameni, arme formidabile a căror putere de distrugere macină azi bunurile cele mai înalte ale civilizației, și, mai presus de toate, seceră atâtea vieți folositoare omenirii.

Unii, prea pesimiști, vor exclama poate: îndărăt la carul cu boi decât înainte la avionul de bombardament și alte asemenea invenții!

Dar nu trebuie să vedem lucrurile prea în negru și să acuzăm știința de ceiace ea nu este cu nimic vinovată. Ba mai mult, trebuie să păstrăm speranța întreagă că va veni ceasul în care tot știința, a tot puternică și care nu dă îndărăt niciodată, va contribui prin progresele ei la înlăturarea relelor ce decurg din greșita ei

aplicaţie, la rezolvirea problemelor economice şi sociale. Este una din marele preocupări ale omenirii de totdeauna şi mai ales în clipa de faţă. Şi zorile unor vremuri mai bune încep a se ivi.

Ştiinţa n'arată însă omenirii numai perspectiva unei mai bune digestiuni, a unui trai mai lesnicios, ea deschide spiritului avid de cunoaştere şi înţelegere un orizont infinit mai larg.

Strâns legată de idea cauzalităţii, în domeniul biologiei s'a desvoltat ideia de evoluţie, adică un proces ale cărui etape, nu numai că se condiţionează una pe alta, fiind unite între ele printr'o relaţie dela cauză la efect, „dar alcătuesc o serie neîntreruptă şi ireversibilă, în care o reîntoarcere îndărăt, o repetare exactă a ceia ce a devenit trecut, nu mai este cu putinţă".

Dar problema prezintă două laturi, una, aceia a evoluţiei individuale a unui organism, adică ciclul de modificări prin care trece orice fiinţă vie, animal sau vegetal, dela origina sa în ou şi până la moarte, iar alta, evoluţia fiinţelor vieţuitoare în decursul istoriei globului, adică descendenţa lor unele din altele, dela cele mai simple la cele mai complicate, dela aurora vieţii şi până azi.

Gândirea evoluţionistă, pe care omenirea o datoreşte ştiinţelor biologice, nu numai că domină azi întreaga biologie, dar a devenit — cum zice Spencer — magnetul spre care a fost atrasă toată mişcarea de idei filosofice a zilelor noastre. Ea a trecut şi în alte domenii exercitând aceiaşi fecundă influenţă, ca şi în biologie : în drept, estetică, literatură, filologie comparată, istorie, economie politică, morală, sociologie. Evoluţionismul a intrat azi definitiv — nu după puţine lupte — în patrimoniul cultural al omenirii, în patrimoniul spiritual al omului cu adevărat cult pe care l'a deprins să privească lucrurile sub *specie aeternitatis.*

Nimic nu rămâne încremenit, totul evoluiază, totul se transformă, πάντα ῥεῖ — a zis Heraclit — nimeni nu se scaldă de două ori în acelaş rîu. Dela umila sburătura de piatră de pe pământ şi până la astrul care scânteiază la depărtări de mii de ani lumină, dela infuzorul infim din picătura de rouă şi până la om — totul se supune legii evoluţiei.

Ce orizont, ce perspectivă infinită, macrocosmică şi microcosmică, a deschis concepţia exoluţionistă spiritului omenesc!

Dar genetica? Ramura cea mai tânără a ştiinţelor biologice, — creată de călugărul augustin Gregoriu Mendel, însă datând, am putea spune, abia de patruzeci de ani, dela desmormântarea principiilor lui Mendel din negura uitării de către Correns, Tschermack şi Hugo de

Vries — ce avânt considerabil a luat în America sub impulsul lui Morgan și a școalei lui! Ce transformări profunde, ce revoluție au produs experiențele de încrucișare, în horticultură, agricultură, zootehnie, în atâtea și atâtea ramuri de activitate practică! Și, dacă prevederea este piatra de încercare a științei, atunci genetica prin experiențele ei poate fi considerată ca o știință exactă; ca și chimia ea poate să prevadă produșii ce vor eși din experiență. Prin genetică, ca și prin embriologia experimentală, puterea omului asupra naturii a crescut în mod considerabil. Dar ereditatea nu preocupă azi numai pe practician zootehnist sau filotehnist, ea preocupă și interesează, cel puțin în aceiași măsură, pe jurist, criminolog, medic, sociolog, eugenist. Știința a arătat că și înclinațiile bune și cele rele, și talentul și bolile psihice, se moștenesc matematic, sunt transmise dela părinți la urmași exact după aceleași legi cum sunt transmise pata de coloare de pe aripa unui fluture sau forma părului la un cobai. Ereditatea este atot puternică, mediul nu poate împiedeca niciodată pe criminalul sau nebunul din naștere să transmită înclinarea spre crimă s'au germenele nebuniei urmașilor săi, ori cât de distinsă ar fi ambianța spirituală în care el și aceștia ar fi crescuți și educați. Educația și cultura aleasă ar putea cel mult să țină în frâu manifestarea acestor morbide înclinări, dar să le suprime, împiedecându-le de a se transmite, nu este cu putință.

Din contra cultura spirituală — ca orice caracter câștigat — nu poate fi moștenită fizic. Dacă nu putem transmite urmașilor noștri corporali toată experiența noastră, tot ceiace am gândit sau am simțit, dacă toate acestea le ducem cu noi în mormânt, ne rămâne cel puțin mângâerea că le putem trece, prin tradiție sau prin scris, patrimoniul cultural acumulat de noi și care le va servi să ducă mai departe progresele realizate de noi.

Genetica nu ne pune la îndemână numai mijloacele de îmbunătățire a raselor de animale sau plante. Ea arată eugenistului și mijloacele de salvare a omenirii din ghiarele tarelor ereditare, care stânjenesc în mare măsură mersul ei înainte.

Prin observarea, compararea și clasarea nenumăratelor forme de viețuitoare, în starea lor actuală sau în neîncetatele lor transformări — datorite cauzelor interne sau externe, actuale sau trecute — prin cercetarea etologică a viețuitoarelor în natură, științele biologice ascuțesc simțul observației, rafinează simțul frumosului, desvoltă calități de ordine, de judecată și măsură. Evident dacă acestea există măcar în germene!

Simțul observației îl au mai toți oamenii normali, altfel n'ar putea trăi. Mulți însă, au văzut căzând un măr sau bălăbănindu-se un candelabru, dar numai un Newton a putut, prin analogie, stabili principiul gravității universale, numai un Galileu a putut degaja legile pendulului, văzând oscilațiile candelabrului din catedrala dela Pisa!

Mari gânditori ca Rabelais, J.-J. Rousseau sau Bacon au recunoscut de mult valoarea educativă a științelor biologice. Giard invoacă în această privință și mărturia unui mare practician, vestitul horticultor californian Luther Burbank. După ce el a creat prin încrucișări ingenioase și selecționări abile o mulțime de flori și fructe noi cu care a îmbogățit omenirea s'a ocupat și de cultura plantei umane publicând — sub un titlu sugestiv, — o interesantă carte „The training of the human plant" în care se găsește următorul pasaj plin de învățăminte și foarte just „cu toată aparenta sa trivialitate": Orice copil ar trebui să aibă la dispoziția lui lăcuste, mormoloci de broască, ploșnițe de apă, culbeci, fragi de pădure, castane, ghindă, cucuruzi de pin, copaci în care să se poată cățăra, stânci de escaladat... și copilul care n'a avut toate acestea a fost lipsit de cea mai bună parte a educației lui.

Virtutea educativă a științelor naturii se întemeiază pe interesul atât de viu — la majoritatea copiilor — pentru marea carte a naturii. In fiecare dintre ei este totodată și stofa unui colecționar și aceia a unui sportiv. Indeletnicirea cu științele biologice pe teren, în plină natură, dă acestei duble înclinații cele mai înalte satisfacții intelectuale, dar și cele mai depline satisfacții fizice. Excursiile în munți prin păduri, pe plaja mării, pentru recoltarea materialului de studiu — flori, insecte, scoici, melci, păsări — și sforțările corporale pe care le implică cercetările în natură, constituesc elementele unei excelente educații fizice, superioară oricărui sport. Iar prepararea și determinarea materialului în laborator, este cea mai sănătoasă distracție a spiritului.

Ambianța în care trăesc ființele de tot soiul, frumusețea formelor, splendoarea colorilor, foșnetul de mătasă al valurilor, susurul pîraiele, zvonul pădurilor, cântecul păsărilor, nu pot să nu trezească nici un ecou chiar în inima celui mai puțin sensibil.

Dar studiile anatomice, care ne fac cunoscute admirabila alcătuire a corpului omenesc, liniile lui grațioase sau puternice, ținuta lui sublimă, n'au trebuit ele să exercite o adâncă înrîurire asupra desvoltării artistice a unor sculptori și pictori ca Leonardo da Vinci, Michel Angelo sau Rafael?

N'aşi îndrăsni totuşi să recomand ori cui chiar studiul aprofundat al ştiinţelor naturii, pentru aceasta se cer oarecari aptitudini înăscute, iar în vorbele Scripturii este cuprins un mare adevăr: „priceperea la cei ce o au isvor de viaţă este, iar învăţătura celor fără minte rea este". Dar de pildă studiile anatomiei şi fisiologiei umane cadrează perfect cu filosoficul *nosce te ipsum*, şi doar omul nu este numai spirit, ci şi corp, ba chiar funcţiile spirituale cele mai înalte nu sunt autonome, nu sunt pur psihice, ci au şi ele un substrat biologic; scoarţa creerului mare. Atunci, nu reuşesc să înţeleg de ce s'a alungat studiul ştiinţelor biologice din programul nostru de bacalaureat? De unde tendinţa, la noi, de a socoti biologia ca o rudă săracă, ca o cenuşăreasă?

Doar ea a avut şi are asupra spiritului literaţilor o înrîurire extrem de fecundă. Să ne gândim numai cât a avut de câştigat opera lui Goethe de pe urma preocupărilor lui pentru morfologie şi ştiinţele naturii în genere. In ciuda tuturor desastrelor provocate de războaiele napoleoniene, marele poet se pasiona mai mult pentru desbaterea asupra transformismului, începută la Academia Franceză, între Cuvier — adversarul — şi Goeffroy Saint-Hilaire — susţinătorul — decât de rezultatele acestor bătălii.

Dar influenţa cunoştinţelor biologice asupra operii unui Rémy de Gourmond! Minunatele şi substanţialele „Promenades philosophiques" sunt o excelentă mărturie.

Nu mai vorbim de opera lui M. Maeterlink „Inteligenţa florilor", de admirabila trilogie „Viaţa albinelor", „Viaţa furnicilor", „Viaţa termitelor". Pe lângă valoarea lor literară incontestabilă au şi o nepreţuită valoare informativă, chiar pentru biologist.

Câte pilde — uneori chiar prea multe — nu s'au voit a se trage din viaţa socială a insectelor numai!

Chiar bătrânul nostru cronicar Gligore Ureche nu dă el ca pildă în această privinţă pe harnica albină, când zice: şi de s'ar învăţa omul dela nişte muşte fără minte, că toată albina îşi apără căscioara cu ácele şi cu veninul său, iară Domnul, adică matca, pre nime nu vatămă, ci toate de învăţătura ei ascultă.

S'a susţinut uneori că ştiinţele naturii ar tăia aripile imaginaţiei spre a fortifica picioarele. Dar întru cât artistul care ar descrie frumuseţile incomparabile ale munţilor şi-ar simţi amputate aceste aripi, dacă sub aceste trecătoare frumuseţi, el ar intervedea decrepitudinea lor fatală, dacă ar şti că pe muntele cel mai semeţ, ca şi pe om, îl aşteaptă aceiaşi soartă.

„Poţi zidi o lume întreagă, poţi s'o sfarmi... orice ai spune,
Peste toate o lopată de ţărână se depune"!

Ce-ar pierde fantazia artistului sau a literatului, dacă ar şti că munţii s'au născut în fundul oceanului şi poartă în stratele lor frământate urmele vieţii marine de mult apuse ? Nu ! Nici geologia nu taie aripile imaginaţiei, din potrivă. Şi cea mai bună dovadă este opera geologului Termier „A la gloire de la terre", un adevărat imn de slavă înălţat Terei.

Anumite descoperiri ştiinţifice, zice Lucien Corpechot, sunt atât de esenţiale, încât ele au sguduit profund sensibilitatea omenirii. După Copernic şi Newton oamenii au privit cu alţi ochi bolta înstelată.

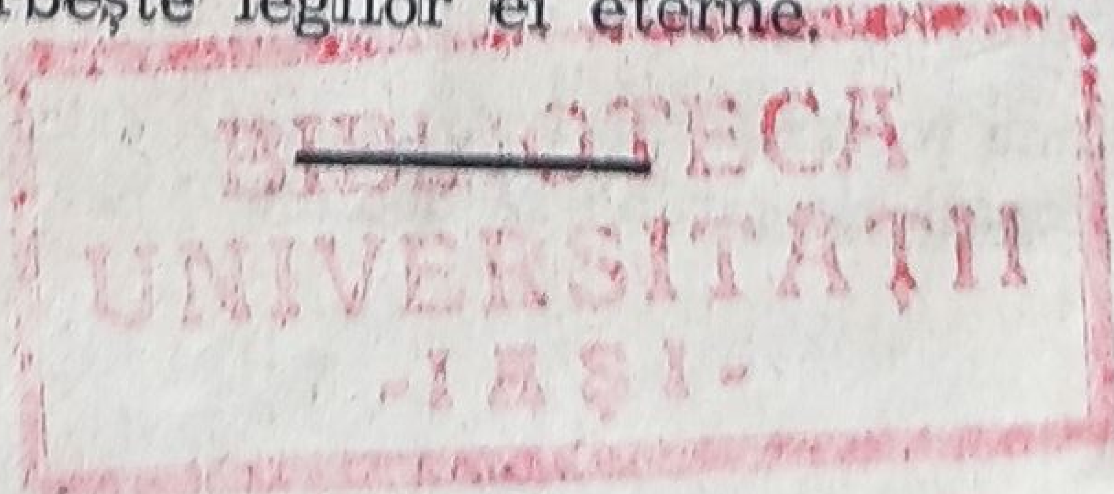
Cu alţi ochi va privi marea omul de cultură, literatul sau artistul dacă va admite, cum sugerează R. Quinton în opera sa „L'eau de mer milieu organique", că sângele din vinele noastre nu este altă ceva decât o soluţie asemănătoare apei de mare, că orice organism este un acuariu marin, păstrând în el un strop din apa oceanului precambic în care a apărut viaţa.

„Alte fibre ale inimii noastre vor tresări înaintea acestor valuri care au legănat primele vieţuitoare. Când ne gândim că sângele care dă căldura şi mişcarea fiinţelor, care dă graţia, frumuseţa şi nuanţele corpurilor pasionate, sângele care animă gândirea divină, se compune din câteva picături din aceste valuri care isbesc ţărmurile şi desenează curba elegantă a plajelor, atunci se naşte în noi un sentiment comparabil cu cel al vechilor Elini, pentru care zeiţa Venus, muma zeilor şi a oamenilor, era născută din unda amară".

Ştiinţele biologice nu fac însă pe omul cult numai contemplativ şi visător; ele l'au făcut şi modest, însumându-l în zoologie, alături de fraţii săi maimuţele antropoide. Nu sântem îngeri căzuţi, ci maimuţe evoluate, susceptibile de cultură. Avem strămoşii umili, dar problema care trebuie să ne preocupe în cel mai înalt grad nu este aceia că ne tragem din maimuţă; ci totul este, cum s'a mai spus, ca nu cumva să ne întoarcem iar la maimuţă.

Inferiori multor animale prin agerimea simţurilor şi prin puterea noastră fizică, atât de importante în lupta pentru existenţă, şi sprijinindu-ne în ţinuta noastră verticală, pe o bază de abia câţiva centimetri pătraţi, împărăţim totuşi pământul întreg şi stăpânim pe celelalte animale prin puterea raţiunii noastre.

Prin dramul nostru de inteligenţă dominăm natura ostilă, însă prin cele câteva kilograme de materie hărăzită, vremelnic, de natură, ne supunem orbeşte legilor ei eterne.



PUBLICAŢIILE ACADEMIEI DE ŞTIINŢE DIN ROMÂNIA

AU APĂRUT :

I. **Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Roumanie :**

Tomul	I.	(1936-1937)	6	numere	cu 432	pagini
„	II.	(1937-1938)	6	„	„ 716	„
„	III.	(1939)	6	„	„ 716	„
„	IV.	(1940)	6	„	„ 446	„
„	V.	(1941)	6	„	„ 462	„
„	VI.	(1942)	6	„	„ 392	„

II. **Buletinul Academiei de Ştiinţe din România.**

Numerile 1-9 pe anii 1936-1941.

Numărul 10 pe anul 1942, un volum de 588 pagini, cuprinzând conferinţele din ciclul „Problemele războiului şi ştiinţa".

Numărul 11 apărut în anul 1943

III. **Monografii şi Memorii.**

Nr. 1 : Dr. C. Angelescu, D. Pompeiu, V. Vâlcovici, Gh. Taşcă, C. Kiriţescu: Comemorarea lui Spiru Haret.

„ 2 : La Sience et la Guerre. — Krieg und Wissenschaft. (Resumat al publicaţiei : „Problemele Războiului şi Ştiinţa").

„ 3 : Prof. Dr. H. Barkhausen : Der Siegeszug der Elektronenröhre und seine Grenzen.

„ 4 : Paul Horia Suciu : Concepţiile actuale despre ştiinţa economică.

„ 5 : Theodor Buşniţă : Problemele biologice şi economice ale stufului din România.

„ 6 : C. Popovici : Isaac Newton şi problemele moderne ale mecanicei cereşti.

„ 7 : Ştefan Dumitrescu : Concepţiuni monetare actuale.

„ 8 : Dr. Valeriu L. Bologa : Analiză şi spiritualitate în medicină.

„ 9 : General Gh. Potopeanu : Despre organizarea cercetărilor ştiinţifice.

Academia de Științe tipărește trei serii de publicațiuni :

Seria I-a : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Roumanie*, cuprinzând comunicări făcute în ședințele secțiunilor.

Seria II-a : *Buletinul Academiei de Științe din România*, cuprinzând dări de seamă cu caracter administrativ, procesele verbale ale ședințelor, precum și rezumatul comunicărilor și conferințelor ce nu apar în Seria I și III-a.

Seria III : *Memorii și Monografii*, apare în fascicole de 1-3 coale, cuprinzând câte o singură conferință sau comunicare cu desvoltare mai mare. Apare în limba română ori în limbi străine.

Publicațiile Academiei de Științe apar sub îngrijirea D-lor : **Constantin Kirițescu,** *secretarul general al Academiei de Științe și* **Al. Valeriu,** *Directorul Cancelariei.*

Se pot procura dela Secretariatul Academiei de Științe, Strada R. Poincaré, 14 și dela librării.

c. 14378